

УДК 541(64+127):539.2

В. Г. БАРХУДАРЯН, М. Г. АВЕТИСЯН, В. И. ВАРДАНЯН

ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА МОЛЕКУЛЯРНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИЭТИЛЕНА.

III. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Турбидиметрическим методом исследовано влияние γ -облучения на молекулярно-массовое распределение полиэтилена высокого давления. Показано, что под влиянием γ -облучения в полимере протекают совместные процессы деструкции и сшивки, которые более выражены для тонких образцов.

В предыдущих работах [1,2] приводились результаты вискозиметрических и светодисперсионных исследований влияния γ -облучения на молекулярные характеристики полиэтилена высокого давления (ПЭВД). Было установлено, что среднемассовая молекулярная масса ПЭВД линейно растет с повышением дозы облучения, причем при начальных дозах этот рост осуществляется преимущественно за счет повышения степени разветвленности макромолекул. Вследствие этого за счет изменения эффективного гидродинамического объема макромолекул наблюдается минимум на кривой зависимости средневязкостной молекулярной массы от дозы облучения. Была установлена также зависимость скорости изменения молекулярных характеристик ПЭВД от толщины облучаемых образцов и интенсивности облучения.

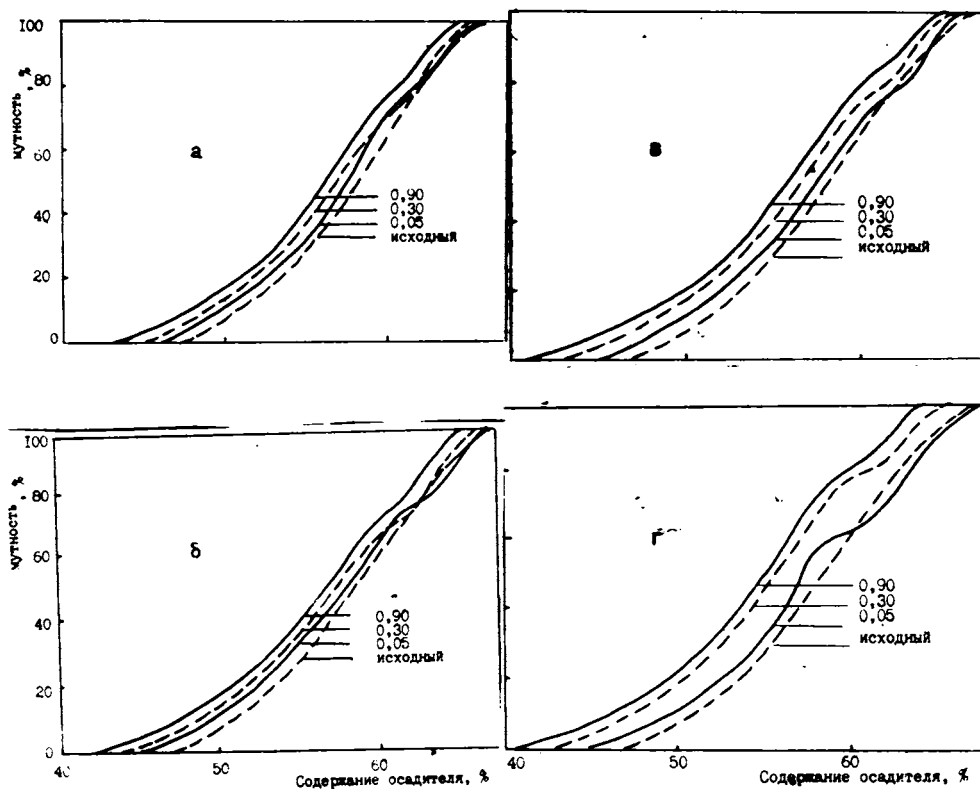
Вышеперечисленные результаты являются следствием того, что ионизирующее облучение полиэтилена сопровождается совместным протеканием процессов деструкции и сшивки [3]. Это должно отразиться и на другой важной характеристике полимера — молекулярно-массовом распределении (ММР).

С целью выяснения этого вопроса, при помощи метода турбидиметрического титрования, исследовалась влияние γ -облучения на ММР ПЭВД марки 107-01К (ГОСТ 16336-70). В настоящей работе приведены результаты этих исследований.

Изготовление образцов и способ облучения описаны в работе [1]. Исследовался интервал доз, предшествующий гелеобразованию. Исследовались пленки ПЭВД толщиной 1000, 500, 200 и 100 мкм. Измерения проводились на фотоэлектрическом турбидиметре марки ФЭТ. В качестве системы растворитель—осадитель применялась термодинамически совместимая пара: декалин—изоамиловый спирт при температуре 80°С.

На рисунке приведены турбидиметрические кривые исходного ПЭВД, а также пленок разных толщин, подвергнутых различным дозам

облучения (обозначения — под рисунком).



Кривые турбидиметрического титрования ПЭВД при толщине облучаемых образцов: а) 1000 мкм; б) 500 мкм; в) 200 мкм; г) 100 мкм. Дозы в Mrad указаны на кривых.

Из приведенных данных видно, что под влиянием γ -облучения, начиная с маленьких доз, проявляется бимодальность турбидиметрических кривых. Это свидетельствует о наличии двух сопутствующих облучению процессов — деструкции и гелеобразования. Очевидно, с углублением указанных процессов перед порогом гелеобразования начинает превалировать процесс сшивки, поскольку бимодальность при больших дозах облучения выражена менее четко.

С повышением дозы облучения порог осаждения перемещается влево, что свидетельствует об увеличении доли высокомолекулярной фракции в образце. Этот результат хорошо согласуется с приведенными ранее данными о повышении среднемассовой (а также средневязкостной) молекулярной массы с увеличением дозы облучения [1,2].

Указанные изменения ММР более выражены для тонких образцов. Этот результат объясняется тем, что процессы деструкции и сшивки разыгрываются в основном в поверхностном слое, в присутствии воздуха.

Таким образом, турбидиметрические исследования ПЭВД показали, что под влиянием γ -облучения в полимере одновременно протекают процессы разрыва и рекомбинации макромолекул, в результате че-

го изменяется соотношение молекулярных фракций. Выраженность этих процессов проявляется нагляднее с уменьшением толщины образцов.

Кафедра молекулярной физики

Поступила 8.12.1989

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексанян В.М., Бархударян В.Г., Кулага Л.Л. Влияние γ -облучения на молекулярные характеристики полиэтилена. I. Исследование изменений гидродинамических свойств. - Уч. зап. ЕГУ, 1986, №1, с.149.
2. Бархударян В.Г., Аветисян М.Г. Влияние γ -облучения на молекулярные характеристики полиэтилена. II. Светодисперсионные исследования. - Уч. зап. ЕГУ, 1987, №3, с.55.
3. Чарлзби А. Ядерные излучения и полимеры. М.: ИЛ, 1962.

Ա մ փ ո փ ո մ

Պոտորաշափության եղանակով հետազոտված է γ -ճառագայթման ազդեցությանը բարձր ճնշման պոլիէթիլենի՝ ըստ մոլեկուլային զանգվածների բաշխման վրա: Ցույց է տրված, որ γ -ճառագայթման ազդեցության հետևանքով պոլիմերում ընթանում են քայքայման և կարման համատեղ պրոցեսներ, որոնք բարակ նմուշների համար ավելի են արտահայտված:

SUMMARY

By the method of turbidimetry the influence of γ -radiation on the molecular mass distribution of high pressure polyethylene has been investigated. It has been shown that in the polymer under the influence of γ -radiation degradation and bonding processes take place simultaneously, which are more expressed for thin samples.